

Warum sollen überhaupt teure Massnahmen in der Schweiz verlangt werden, wenn Minderungen im Ausland günstiger zu erzielen sind, und was würde der Verzicht auf fossile Brenn- und Treibstoffe kosten?

Philippe Thalmann

Prof. für Umweltökonomie EPFL Lausanne

Veranstaltung der Parlamentarischen Gruppe Klimaänderung
vom 7. März 2018, Bern

Eine alte Frage...



Klimaschutz im Alleingang – der richtige Weg für die Schweiz?

Authors: Stephan, Gunter; van Nieuwkoop, Renger; Wiedmer, Thomas

Source: GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society, Volume 1, Number 1, January 1992, pp. 54-56(3)

Publisher: oekom verlag

DOI: <https://doi.org/10.14512/gaia.1.1.8>

➔ Emissionsminderungen sind im Ausland viel billiger zu erzielen,
und für das Klima macht es keinen Unterschied, wo reduziert wird

Eine alte Frage...



ELSEVIER

Energy Economics 24 (2002) 509–522

Energy
Economics

www.elsevier.com/locate/eneco

National CO₂ policy and externalities: some general equilibrium results for Switzerland

Stefan Felder^{a,*}, Reto Schleiniger^b

^a*Institute of Social Medicine and Health Economics, Otto-von-Guericke University Magdeburg,
Leipziger Str. 44, D-39120 Magdeburg, Germany*

^b*Institute for Empirical Research in Economics, University of Zurich, Blümlisalpstr. 10, CH-8006
Zurich, Switzerland*

➔ Die Umweltverbesserungen in der Schweiz würden an sich schon eine starke Minderung des Verbrauchs von fossiler Energie rechtfertigen

Die Entwicklung des internationalen Diskurses

- 
- Minderung des CO₂ Ausstosses
 - Minderung aller Treibhausgase

- 
- Anpassung an den Klimawandel

- 
- Dekarbonisierung

Ist die Dekarbonisierung machbar?

- Kann die Schweiz bis 2050 ihren energetischen CO₂-Ausstoss auf 1 t/Kopf und ihre gesamten Treibhausgasemissionen auf 1,5 tCO_{2eq}/Kopf reduzieren?
- Was würde das kosten?

Dekarbonisierungspfade für die Schweiz

Philippe Thalmann und Marc Vielle (EPFL),
Bettina Schächli und Jürg Füssler (Infras)



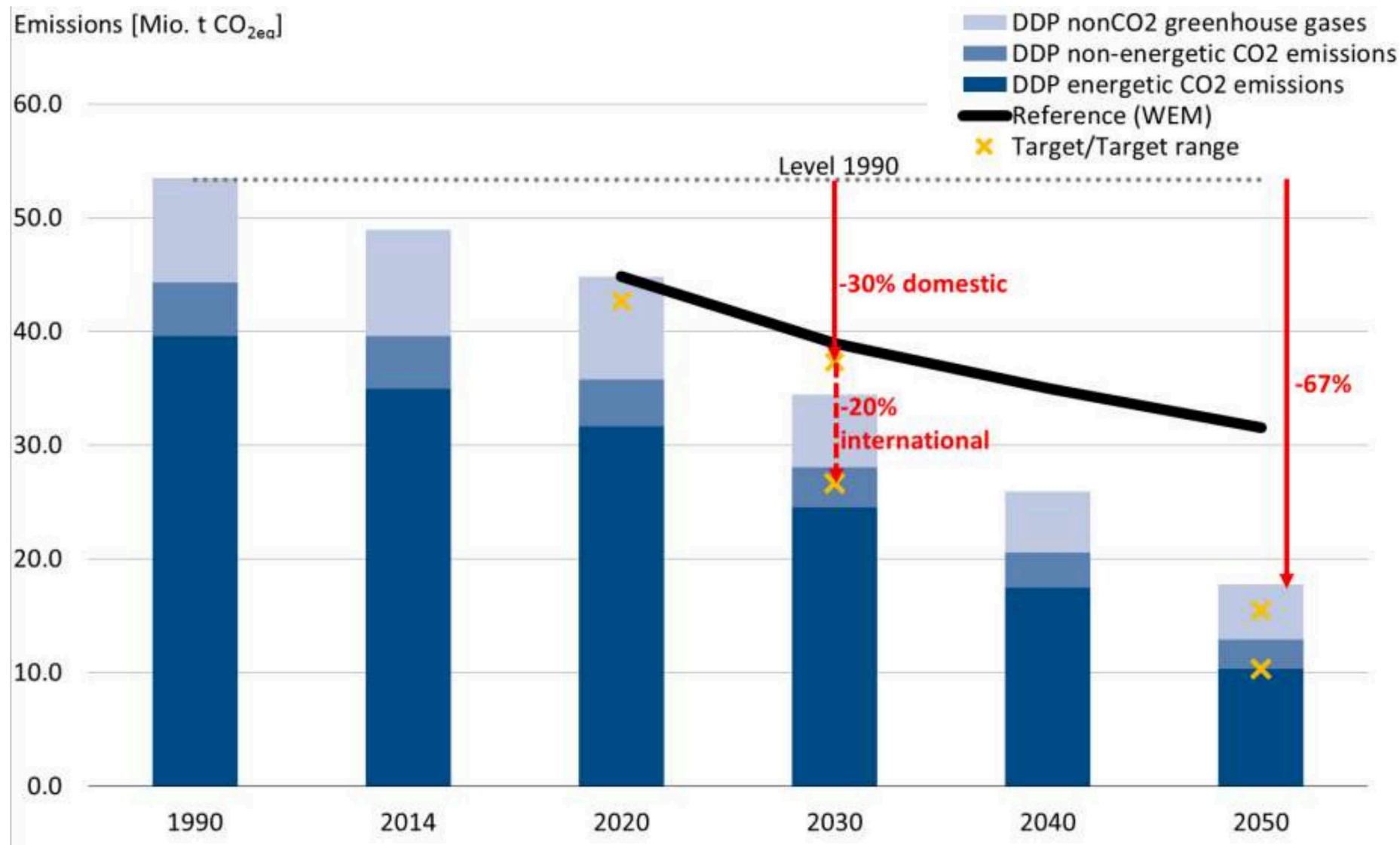
THINKING
FOR
TOMORROW

Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (2014-2016)
Schweizer Beitrag zum internationalen
Deep Decarbonisation Pathways Project (DDP)

DDP Szenarien für die Schweiz

- Einen langen Horizont wählen, so dass die für 2020 und 2030 bereits festgelegten Verminderungsziele als Zwischenetappen eines ambitionierten Absenkungspfades (DDP) erscheinen: **2050**
- Ein ehrgeiziges aber realistisches Ziel wählen: **1-1,5 tCO₂eq/Kopf** (alle THG ohne internationalen Luftverkehr und ohne LULUCF) (dasselbe Ziel wie das Szenario "NEP" der Energieperspektiven (Prognos, 2012) und das Reduktionsziel (INDC) der Schweiz für die COP21 Paris)
- Massnahmen entwerfen und berechnen, die nötig sind, um das Ziel zu erreichen: **vorhandene Instrumente + breite CO₂-Abgabe**
- Vergleichen mit und einbetten in die internationalen Bemühungen

THG-Ausstoss im Referenz- und in den DDP-Szenarien



Schäppi et al. (2016)

Kaya-Zerlegung für energetisches CO₂

Jährliche Veränderungsraten im Durchschnitt von 2010-2050

Bevölkerung	+0.6%
BIP pro Kopf	+0.6%
BIP	+1.2%
Energieintensität des BIP (E/BIP)	-2.8%
CO ₂ -Intensität der Energie (CO ₂ /E)	-1.6%
CO ₂ -Ausstoss	-3.2%

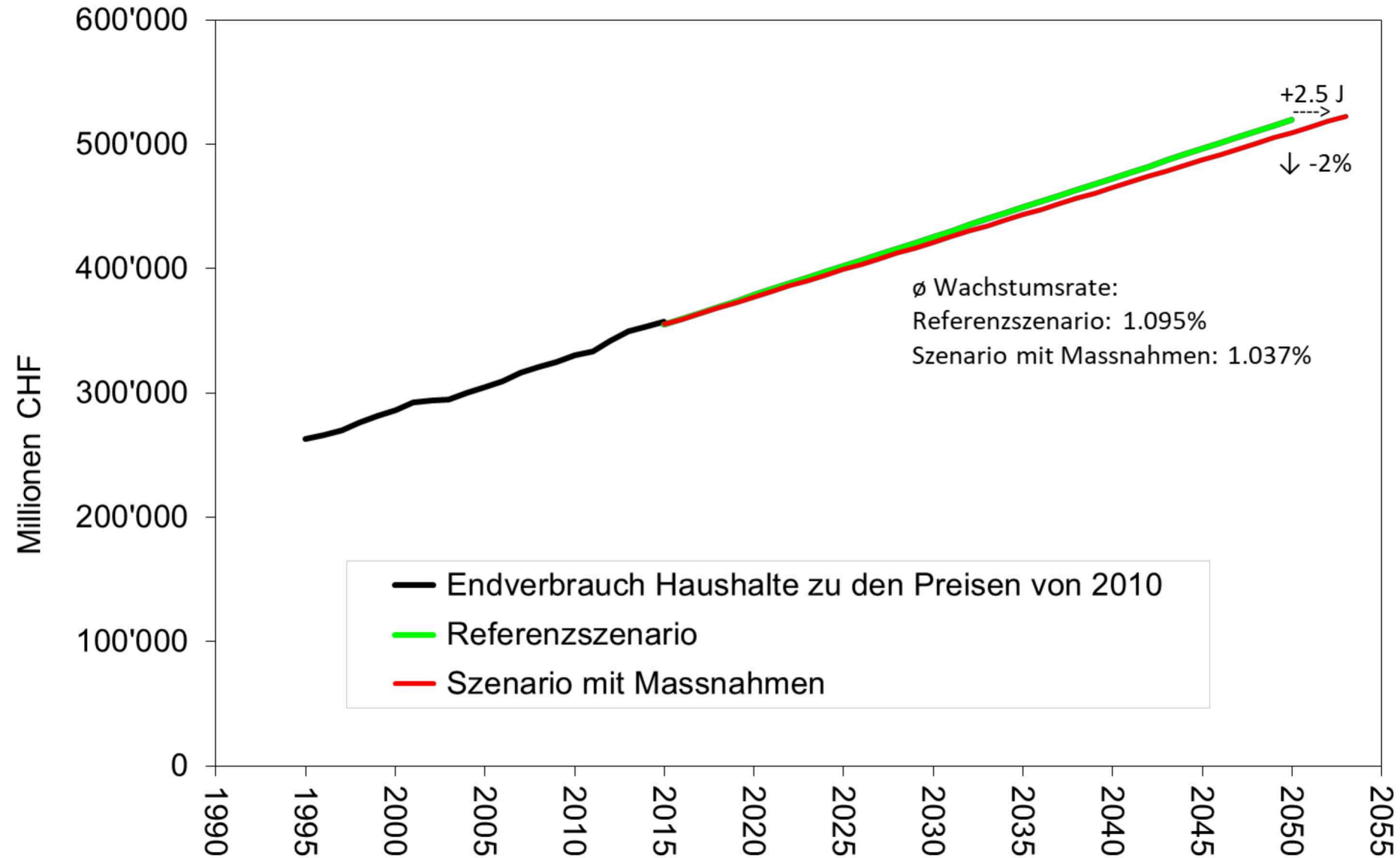
Vielle et al. (2016, Tab. 16), DDP Szenario mit induziertem technischen Fortschritt

Kosten der DDP-Szenarien

DDP Szenario	Wohlstand-Äquivalente Variation des gesamten Konsums der Haushalte in 2050
Central (mit CCS und induz. techn. Fortschritt)	-0.8%
Central ohne CCS	-1.1%
Central ohne induziertem technischen Fortschritt	-0.8%
Central mit internationalen DDP	-1.3%

Vielle et al. (2016)

Simulationen als Abweichungen vom Referenzpfad (Beispiel)



Ein Szenario im Detail

	2020	2030	2040	2050
CO ₂ Abgabe (CHF ₂₀₁₃ /tCO ₂ , nur Brennstoffe)	177			
CO ₂ ETS Preis (CHF ₂₀₁₃ /tCO ₂)	82			
Treibstoffabgabe (CHF ₂₀₁₃ /l)	0.05			
Einheitliche CO ₂ -Abgabe (CHF ₂₀₁₃ /tCO ₂)		88	189	511
Wohlstandskosten (% Haushaltkonsum im vergleich zum Referenzszenario)		0.11	0.42	0.78

Vielle et al. (2016, Tab.13). Szenario mit induziertem techn. Fortschritt (CCS ist erlaubt, wird aber kaum genutzt)

511 CHF/tCO₂ = 1.20 CHF/l Benzin, 1.35 CHF/l Heizöl

511 CHF/tCO₂ bei 1 tCO₂ Ausstoss im Durchschnitt pro Kopf in 2050 sind vergleichbar mit 128 CHF/tCO₂ beim heutigen Ausstoss von 4 Tonnen pro Kopf

Take home messages

- Die Schweiz kann bis 2050 ihren energetischen CO₂-Ausstoss auf 1 t/Kopf und ihre gesamten Treibhausgasemissionen auf 1,7 tCO_{2eq}/Kopf reduzieren
- Es würde so viel Wohlstand kosten, wie wenn die Haushalte ihren Konsum um 1% senken müssten
- Nicht monetäre Vorteile (Sekundärnutzen, z.B. weniger Luftverschmutzung und Lärm) sind noch nicht berücksichtigt
- Ecoplan hat für das Szenario NEP der Energiestrategie 2050 die Wohlfahrtskosten auf 0.92% und die Sekundärnutzen auf 0.52% des Konsums berechnet
- Für andere Länder wurden ähnliche Szenarien berechnet und als durchführbar bewiesen

Ich danke für die Aufmerksamkeit

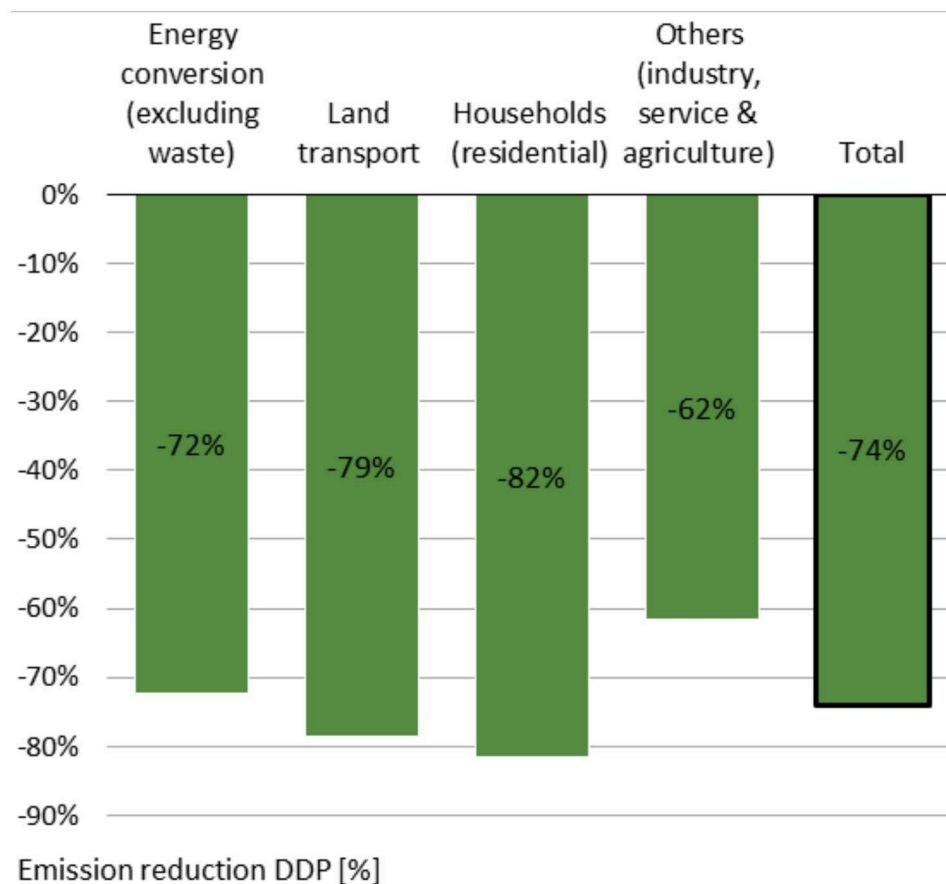


WEITERE INFORMATIONEN ZU DEN DDP SZENARIEN

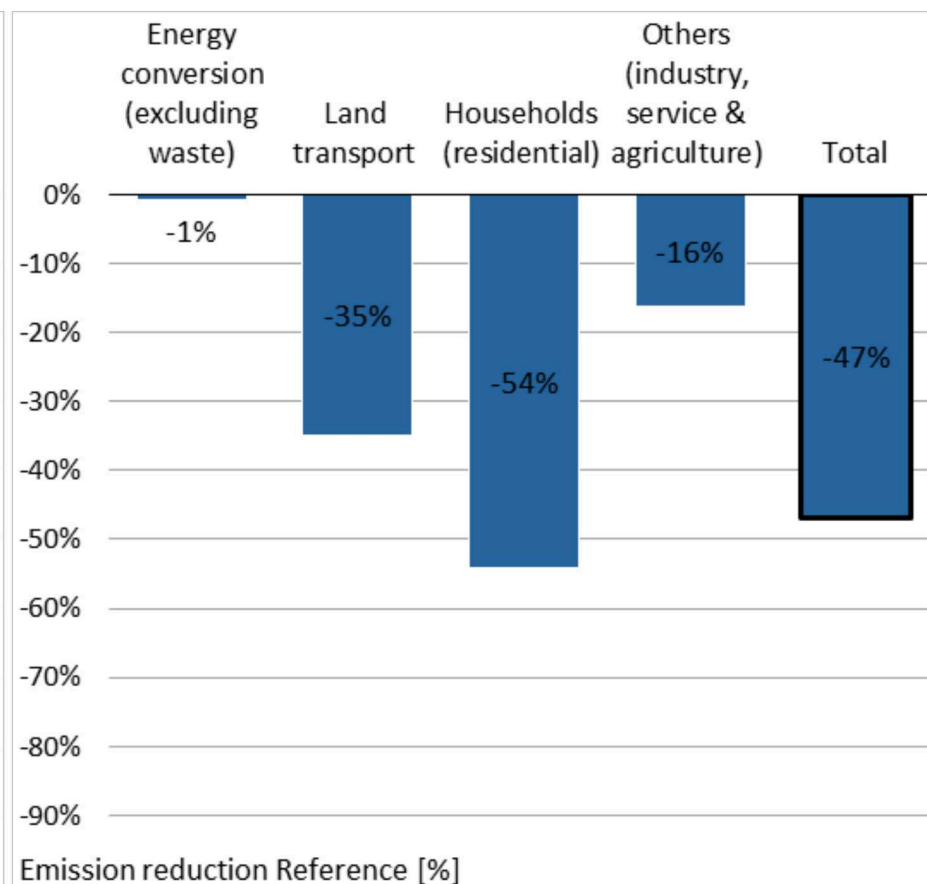
Grundannahmen der DDP-CH Szenarien

- Bevölkerung in 2050: 10.3 Millionen
- Wachstum (Produktivität): von 1.6% in 2010 auf 0.9% in 2050
- Letztes AKW wird 2044 abgestellt; 100% einheimischen Ersatz
- CCS ab 2025 verfügbar für die Stromproduktion, zu 100 USD₂₀₁₄/tCO₂
- Weltenergiepreise: 172 USD₂₀₁₄/Fass Rohöl in 2050
- Technischer Fortschritt: vergleichbar mit den Annahmen der Energieperspektiven + induzierter Fortschritt auf dem DD Pfad

Abnahme des energetischen CO₂-Ausstosses in 2050 vergl. 1990, pro Sektor



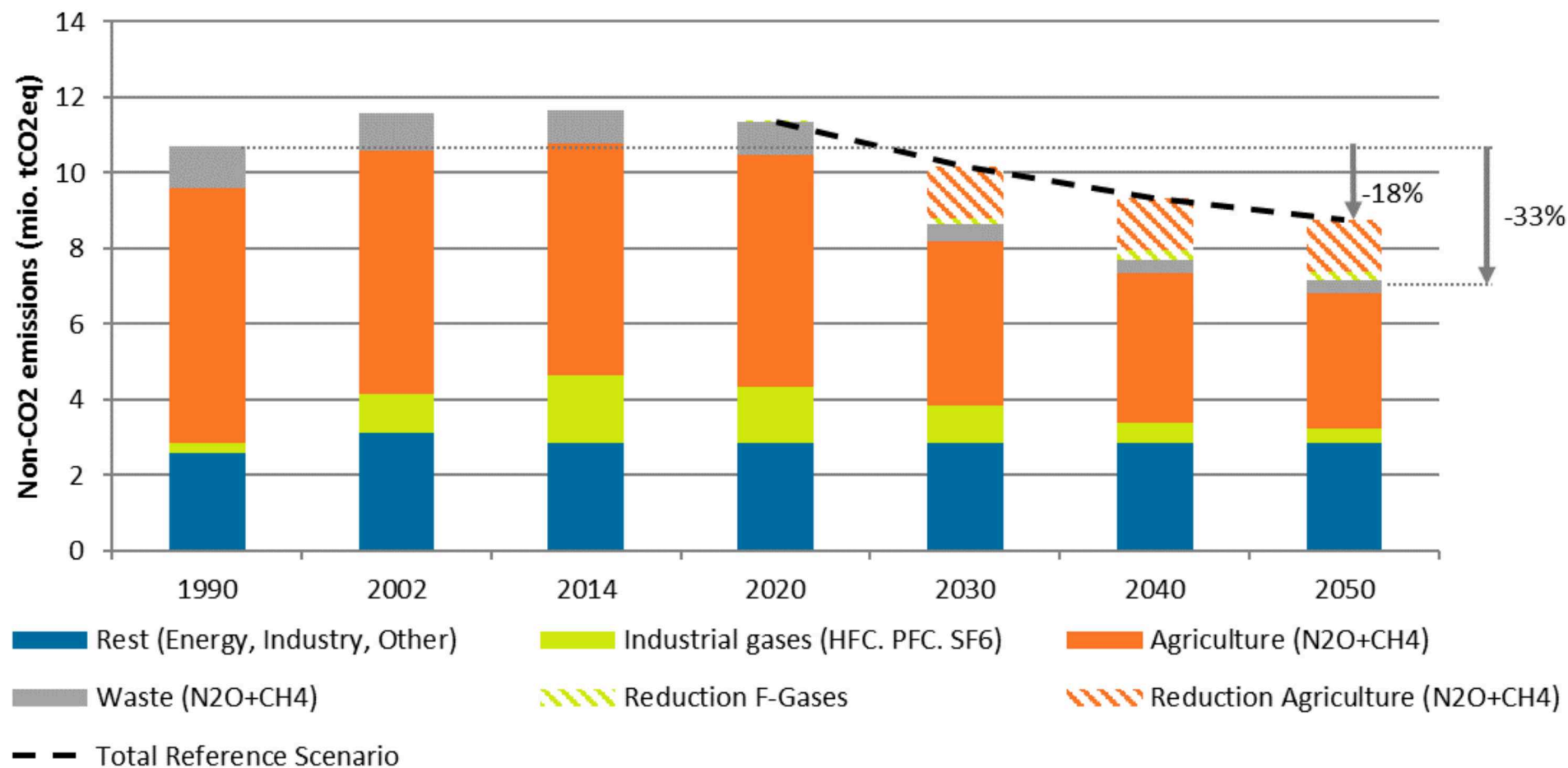
DDP



Referenz

Schäppi et al. (2016, Fig. 4)

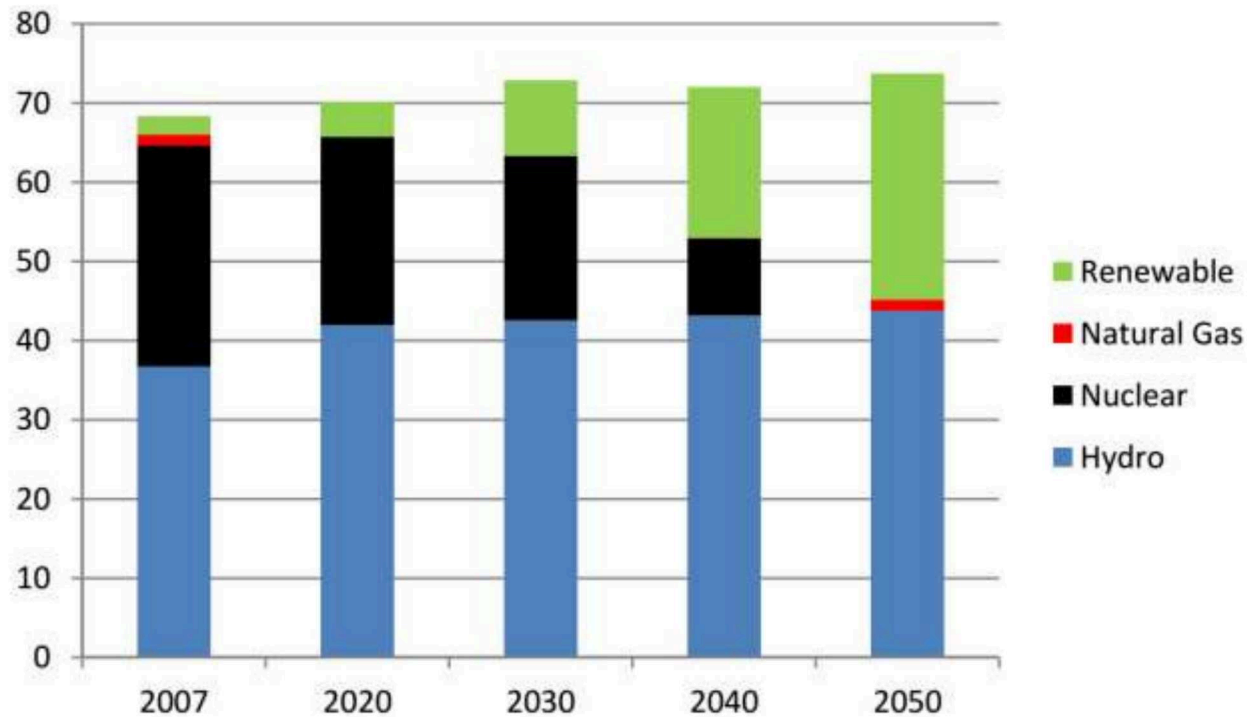
Ausstoss andere Treibhausgase



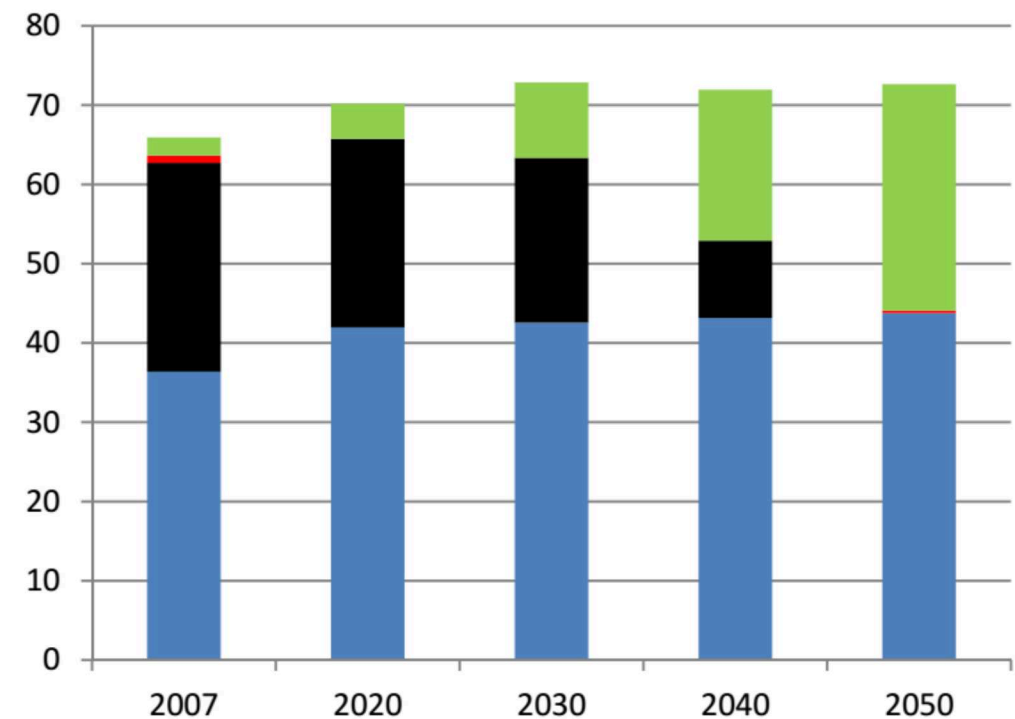
Schäppi et al. (2016, Fig. 5)

Strommix: Schweizer Stromproduktion in TWh

Reference scenario



DDP scenario with endogenous technical progress



Vielle et al. (2016, Fig. 4+16)

Unsere Berichte

Schäppi, Bettina, Alexander Wunderlich, Jürg Füssler (INFRAS), Marc Vielle, Philippe Thalmann (EPFL), "Pathways to deep decarbonisation – Results of a modelling exercise", Report for Federal Office for the Environment (FOEN), Zürich and Lausanne, 20.12.2016

Vielle, Marc, Bettina Schäppi, Philippe Thalmann, Jürg Füssler, "Simulations of proposed deep decarbonisation pathways – Phase 2: A contribution to Switzerland decarbonisation pathways", Report for Federal Office for the Environment (FOEN), Lausanne and Zürich, 20.12.2016

Babonneau, Frédéric, Philippe Thalmann and Marc Vielle, "Defining deep decarbonization pathways for Switzerland: an economic evaluation", Climate Policy 18(1), 2018, 1-13 (published online 07 Nov. 2016, doi:10.1080/14693062.2016.1227952)